



算数教育における見通しの研究 (3)

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大久保, 和義, 山本, 哲雄, 菅野, ますみ, 斉藤, 美幸, 島貫, 静, 庄司, 緋佐子, 野澤, 亜子, 森井, 厚友 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00004167

算数教育における見通しの研究(3)

大久保和義(北海道教育大学札幌校) 山本 哲雄(札幌藤女子短期大学)
菅野ますみ(札幌市立篠路小学校) 斎藤 美幸(札幌市立西宮の沢小学校)
島貫 静(札幌市立元町北小学校) 庄司緋佐子(札幌市立幌西小学校)
野澤 亜子(札幌市立発寒西小学校) 森井 厚友(札幌市立栄町小学校)

I はじめに

算数学習では、教師が問題を提示し、児童が既習学習の中からその解決に必要な内容、方法等を手がかりとして問題の解決にあたるのが一般的である。児童が問題を解決するためには、見通しをもって取り組むことが大切である。前回での報告⁽¹⁾では、算数教育における見通しとして、大きく次の3つのとらえをしてきた。即ち、

- ① 一単位時間における見通し (結果の見通し, 方法の見通し)
- ② 単元における見通し (内容の見通し, 方法の見通し)
- ③ 学び方の見通し

である。

見通しをもつとは、狭くはこれらの既有的経験、既得の知識、技能を駆使して、「これぐらいかな。」「こっちの方が多い」などのように解を予想したり、「こうやればできそうだ」、「絵を描くとできそうだ」というように、解決のための方法を予想することと考えられる。したがって、見通しをもつためには、既習学習をしっかりと理解し、また、既習学習を使っていこうとする態度をもつことも大切である。また、見通しについてのより広い考え方として、単元における見通し、領域における見通しが考えられる。

単元における見通しとは、児童がその単元を通して学習する内容とか方法を見通すことである。例えば、5年生で学習する平面図形の求積に関して、三角形の面積の求積に関して学習し、その後で平行四辺形の面積、台形の面積を求める公式を作ること、さらにそのような学習をすることのよきを見通したり、また、三角形の求積公式を作るときに用いた方法(図形を等積または倍積変形して公式で求められる既習の図形に変形する)が平行四辺形などの面積公式を求めるときに使えることを見通すことである。

学び方の見通しとは、主に領域を通した見通しととらえる。現在の算数の学習指導がスパイラル形式(各学年での学習が各領域にわたって前学年までの、あるいは同学年での既習学習を基礎にして、新たな学習を積み上げていく方式)をとっていることを考えるとき、その学習までに学んだ同領域の学習内容、方法を使って解決できるという見通しである。例えば、量と測定領域では、かさでも、長さでも単位を導入するのに、直接比較、間接比較、個別単位の導入、普遍単位の導入という4段階を経験させるが、このことが重さ、面積の単位導入にあたって同様に考えられるということを見通すことである。

本報告では、算数科の4領域『数と計算』、『量と測定』、『数量関係』、『図形』における見通しの現れ方を具体的な実践を通して、述べるとともにそれぞれの領域での見通しの特徴について考察する。

II 『数と計算』領域における見通し

始めに実践例を挙げよう。

実践例① 6学年「分数のかけ算とわり算」

札幌市立真栄小学校 庄司 緋佐子

学習指導案①

本時案 ($\frac{3}{5}$)

目標 (分数)÷(分数)の仕方を既習事項を使うことにより見つけ、答えを出すことができる。

学習活動	見通し(持ちこたえたい)	見通し(持たせたい)
<p>鉄の棒が $\frac{3}{5}$ m あります。この重さを測いたら、$\frac{2}{3}$ kg ありました。この鉄の棒 1m の重さはいくらですか。</p> <p>① とくになんかになるんだ？</p> $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3}$ <ul style="list-style-type: none"> ・ もとも 2m で 4kg だったら $4 \div 2$ では？ ・ あたりをはずせば、いっかでわればいいから、$\frac{3}{5}$ でわる <p>② 答えの見当をつけておらん。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ $\frac{3}{5}$ よりも大きい数になる。 ・ 1m は $\frac{2}{3}$ の倍もないから、$\frac{3}{5}$ の倍より小さくなる 	<p>解の見通しを 持たせる。 (式からとくか、 1m あたりの重さを求めるという、 問題文からのながを見通してやすい……?)</p>
<p>③ 1.1. 今まで習った図や計算で、$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3}$ の答えを見つけてみよう</p> <p>④ 作戦を立てよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分数を小数に直してやる (途中で修正していく) ・ 数直線を使って ・ $\frac{1}{5}$ の値をさがして ・ 面積図を使う 	<p>方法の見通しを 持たせる (見通しを持たない子への手立て)</p>

⑦

⑧

⑨

⑩ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

⑪ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

⑫

⑬ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

⑭ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

⑮ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

⑯ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

⑰ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

⑱ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

⑲ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

⑳ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉑ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㉒ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉓ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㉔ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉕ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㉖ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉗ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㉘ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉙ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㉚ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉛ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㉜ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉝ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㉞ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㉟ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊱ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊲ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊳ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊴ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊵ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊶ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊷ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊸ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊹ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊺ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊻ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊼ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊽ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊾ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊿ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

㊿ $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{10}$ kg

㊿ 答えは $\frac{9}{10}$ になりそうだけど、仮定の考えを比べてみよう。

実践例② 4 学年「わり算」

札幌市立西宮の沢小学校 斎藤美幸

学習指導案②

本時の展開・・・(3/18)

- (1) 目標
- ・(2位数) ÷ (2位数) の計算の仕方を、自分なりに考えていこうとする。(関)
 - ・概数を使ったり10をもとにして商の見当をつけるよさに気付く。(考)
 - ・(2位数) ÷ (2位数) の計算のしかたが分かる。(理解)
- (2) 展開

学習活動	見通しをもつ子どもの姿	見通しをもつための働きかけ													
<p>○(78)円あります。一人に△(23)円ずつ分けると、何人に分けられますか。</p> <p>・どんな式になるかな ・見積りタイム(答えはどれくらいになるかな)</p> <p>・計算の仕方を考えてみよう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>☒ 図で</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> $\begin{array}{cccccc} \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} \\ \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} \\ \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} \end{array}$ <p>3人あまり9円</p> </td> <td style="text-align: center; border-left: 1px dashed black;"> <p>線分図で</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">78</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$23 \quad 23 \quad 23 \quad 9$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3人あまり9円</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> <p>ひき算で</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$78 - 23 = 55$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$55 - 23 = 32$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$32 - 23 = 9$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3人あまり9円</td> </tr> </table> <p>かけ算で</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$23 \times 3 = 69$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$78 - 69 = 9$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3人あまり9円</td> </tr> </table> <p>筆算で</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \\ 23 \quad 78 \quad 23 \quad 78 \\ \underline{92} \quad \quad \underline{69} \quad 9 \end{array}$</td> </tr> </table> <p>☒ 作戰</p> <p>ひき算作戰</p> <p>かけ算作戰</p> <p>筆算作戰</p> <p>・ノーミソふりむきタイム ・見積もってどうだった</p> <p>・いろいろな作戰で答えを求められた。筆算作戰はいろいろな作戰をまとめた仕組みだ。 ・筆算作戰のときの商は、見積りを使うと早く計算できる。</p> <p>・98 ÷ 28はどんな答えになるかな？</p> </div>	$\begin{array}{cccccc} \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} \\ \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} \\ \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} \end{array}$ <p>3人あまり9円</p>	<p>線分図で</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">78</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$23 \quad 23 \quad 23 \quad 9$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3人あまり9円</td> </tr> </table>	78	$23 \quad 23 \quad 23 \quad 9$	3人あまり9円	$78 - 23 = 55$	$55 - 23 = 32$	$32 - 23 = 9$	3人あまり9円	$23 \times 3 = 69$	$78 - 69 = 9$	3人あまり9円	$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \\ 23 \quad 78 \quad 23 \quad 78 \\ \underline{92} \quad \quad \underline{69} \quad 9 \end{array}$	<p>・既習との差異に気付く。 ・商の見当…見積りをする。</p> <p>・見積りの仕方を考える。(何10作戰) ・方法の見通しを持つ。(前時の作戰を活用する。)</p> <p>・方法を意識する。 ・筆算方法を知る。(筆算の仕組みを知る。)</p> <p>・方法の見通しについて振り返る。 ・見積りのよさに気付く。</p>	<p>・見積りタイム(見積りをする場)の設定 ・見積りの根拠を問う発問⇒見積りの仕方を意識付ける。 ・自分ノーミソタイム(自力解決の場)の設定</p> <p>・みんな学習タイム(練り合いの場)の設定 ・比較検討させる発問 ・ノーミソふりむきタイム(振り返りの場)の設定 ・見積りについて振り返らせる発問</p>
$\begin{array}{cccccc} \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} & \textcircled{10} \\ \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} \\ \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{1} \end{array}$ <p>3人あまり9円</p>	<p>線分図で</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">78</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$23 \quad 23 \quad 23 \quad 9$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3人あまり9円</td> </tr> </table>	78	$23 \quad 23 \quad 23 \quad 9$	3人あまり9円											
78															
$23 \quad 23 \quad 23 \quad 9$															
3人あまり9円															
$78 - 23 = 55$															
$55 - 23 = 32$															
$32 - 23 = 9$															
3人あまり9円															
$23 \times 3 = 69$															
$78 - 69 = 9$															
3人あまり9円															
$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \\ 23 \quad 78 \quad 23 \quad 78 \\ \underline{92} \quad \quad \underline{69} \quad 9 \end{array}$															

1 単位時間での見通し

これらの授業における見通しのし方を見てみよう。

数と計算の領域で学習する主な段階としては、数概念の理解、計算の意味の理解、計算方法の理解、計算の習熟の4段階が考えられる。数概念については、1学年での整数概念から始まり、3学年の小数、分数で小学校で扱われる数概念の指導はされるが、しかしながら、例えば5学年で分数を整数同志での商を表すのに用いることを学ぶように、6年間を通して概念についても学び続けている。

このようなことを考えると、この授業実践でもあるように、問題作りをさせた後にその問題を分類させることにより、既習と未習の学習をはっきりさせるなどの活動から数の概念についての理解も深まり、次にどのような学習をしていくのかという見通しももてるし、目標がはっきりすることにより学習に対する意欲ももてるものと思う。

計算の意味理解においては、数概念が広がったところで、実践にもあるように、今までに学んできたこととの違いを意識することによって（例えば、今までの学習では（整数）÷（分数）の計算については学習してきているが、（分数）÷（分数）は初めてだ）本時に学習することがはっきりする。一般的な傾向として、与えられた問題から何故この問題がわり算でいいのかを意識させることは少なく、形式的な指導のみですぐに計算の方法について考えさせることが多いのではなかろうか。実践例①では、今までの学習を基に、この問題もわり算で解決できることを理解させた。児童が見通しをもつときには、直観的に見通すことも必要であるが、私たちはより根拠をもって見通すことを大切に考えてきた。したがって、この実践における（分数）÷（分数）になる式もこれこれの理由でこの式になるのではないかということを明確にさせた。

この点に関しての授業記録をながめると

T：この問題ではどんな式になりますか。

C1： $3/5 \div 2/3$ ($2/3 \div 3/5$ はほとんどいなかったが、今までの実践で計算の意味理解に関する指導が十分になされているものと考えられる。)

T：どうしてこういう式になるの？

C2：言葉の式で考えると（全体の量）÷（いくつ分）で（1あたりの量）が出せるから。

C3：かけ算の公式は（1つ分）×（個数）で、わり算は反対だから $3/5 \div 2/3$ になる。

C4： $3/5$ は全体の量、 $2/3$ はいくつ分で、わり算は1つ分をだすことだから、 $3/5 \div 2/3$ になる。

このような学習活動を繰り返すことによって問題解決を行っていくときに見通しをもった立式ができるようになる。

次に、計算方法に関する見通しについて考察しよう。

(1) 結果の見通し

実践例①では、立式された後に、すぐ計算の仕方を考えさせるのではなく、答の見当をつけさせている。

T：今日はこの式 ($3/5 \div 2/3$) の計算の仕方を考えてもらうのだけど、初めにこの答の見当をつけようよ。

C5： $2/3$ m で $3/5$ kg なんだから 1 m の重さは $3/5$ kg より大きくなる。

C6：1 m はいくら等分したって 1 m 以下だから $3/5$ kg より大きい。

C7： $2/3$ m は 1 m の 3 つ分の 2 つだから $2/3$ m は 1 m より小さい。分数は小数と同じだから、例えば $1500 \div 0.\square$ は 1500 より大きくなるので $3/5$ より大きくなる。

C8： $2/3$ は $0.\square$ になるから $3/5$ より大きくなる。

などであるが、C5、C6の児童の発言のように、 $2/3$ mが $3/5$ kgに対して、1 mの重さを求めるのだから $3/5$ kgよりは重くなるというようにわり算の意味から考えている子C7、C8の児童のように既習の1より小さい小数で割ると答がもとの数より大きくなったということを根拠に $3/5$ kgより大きくなると考えた子がおり、自分なりの根拠をもって結果を予想している。

また、実践例②では、 $78 \div 23$ と立式したあと結果の見通しをもたせるのに次のような活動をしている。

T：では、見積りタイム。

C9：4人ぐらい。(4名)

C10：3人。(23名)

C11：5人。(9名)

T：手を挙げた人には、わけがあるよね。教えて。

C12：見積りだからわけないよ。だいたいのお答だよ。

C13： $2 \times 3 = 6$ だったら足りないし、 $2 \times 4 = 8$ なら多いから $2 \times 3 \dots\dots$ 。

C14：十の位で $7 \div 2$ をして。(うなずく子が多い。)

これらの2つの実践で結果の見通しをもつことが、方法の見通しをもつことにつながる可能性があるように思う。例えば、C7の子の発言で、あとどれだけで1になるかを考えると方法の見通しにつながっていくし、C13、C14の児童の発言は、本時のねらいである筆算の方法につながる。

(2) 方法の見通し

実践例①では、答の見当をつけたところで、

T：自分で作戦を決めてやって下さい。

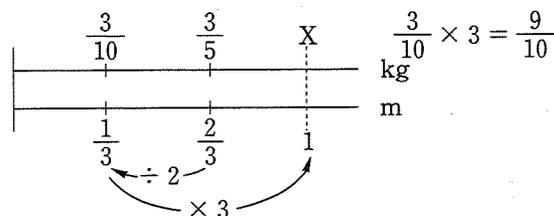
との指示から計算の方法について自力解決をさせた。

児童の解決方法は、指導案では面積図で解決する子がいることを予想しているが、ほとんどが線分図、数直線を用いて考えている。

児童の反応としては、

C15：数直線でやりました。 $2/3$ mで $3/5$ kgはわかっているから $1/3$ mの重さをだす。 $3/5 \div 2$ のやり方は習ったから、 $3/5 \div 2 = 3/10$ 、 $3/10$ に3をかけるとできるとして $3/10 \times 3 = 9/10$ 。

C16： $1/3$ mの重さの $3/10$ kgをだして、1 mは $3/3$ mだから $3/10 \times 3 = 9/10$ 。



C17：計算でやりました。(整数) \div (分数)のときは、割る数の分子と分母を逆にしてやったので、 $3/5 \div 2/3 = 3/5 \times 3/2$ 、(分数) \times (分数)はやっているの、 $3/5 \times 3/2 = 9/10$ 。

児童の中から、何故C17の考え方でいいのかの質問。

C18：どうして逆にしたんですか。

がでて、そのことに対して

C19：きのう、割る数を逆にしたしよ。(整数 \div 分数で、割る数の分数を逆数にしてかければよいことを学習している。)いい?。それでできるとして。

と説明している。

図を描くとか、線分図、数直線で考えるとともに、このように既習の学習と同じように考えるのも、見通しの考え方としては、非常に大切である。

授業において児童が今までの学習内容を形式的にあてはめて考察することを否定するのではなく、その考えを発展させ、どう論理的に他の人の考え方と結び付けられるかを筋道立てて説明できるようにすることが重要である。

見通しをもって自ら問題を解決させる授業をめざす場合には、教師が児童の考え方を認めてやることが大切である。

教師はこの後、C17の児童の発言をとりあげ、昨日の授業を振り返りながら線分図での考え方と結びつける発問を行っている；

T：K君のやり方は図の人と同じといえる？

これに対する児童の反応としては

C20： $3/5 \times 3/2$ は 5×2 をしたら答はわり算と同じことしてるでしょ。

C21：Y君の言いたいことは $3/5 \div 2 = 3/10$ でしょ。 5×2 は、本当は $1/3$ あたりを求めたんだよね。

C22： $3/(5 \times 2)$ って、 $3/5 \div 2$ と同じでしょ。そして $\times 3$ だから $(3 \times 3)/(5 \times 2)$ 。

があり、このように、前時までの既習学習を用いた形式的な計算と具体的な線分図を用いた論理的な説明を結びつけ、児童の理解を深めた。

自力解決で児童の活動に面積図を使ったのが見られなかったが、前時までの指導の流れで数直線を用いた効果的な解決が児童に強く印象づけられていたようである。

この後、教師は、答の見当との比較を行い、

T：初めに予想したように $9/10$ は $3/5$ より大きい？

という発問をし、児童から

C23：($3/5$ は) $6/10$ だから大きい。

という発言があり、求め方に関して確信をもったようである。

このように結果の予想と実際に解決したあとでの解の比較を行う学習活動を続けることにより、結果を見通すことのよさが感得でき、結果を見通そうとする態度が育つものと考えられる。

さらに、本時の授業で学んだこととして、(分数) \div (分数)の問題でも、割る数の逆数をかけると答がでてくることを理解した。

実践例②に関して述べると、児童の予想(3人、4人、5人)に対して

T：さあ、答はどれになるのでしょうかね。じゃー、自分のノーミソタイム！

という発言で自力解決に入った。

児童の解決に対する方法の見通しとしては

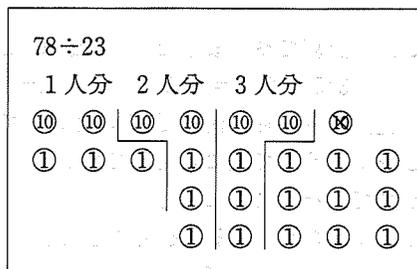
C24：(図のように)最初は78円かいて、1人分、2人分は分けて、3人分の分けるとき、①が2個しかないから⑩をバラにして①を10個かいて、それを3人分に分けて9個余りました。

若干の指導と質疑の後、この方法に

C25：うん、同じく図作戦でやったよ。

という発言があり、教師が

T：そうか、これは図作戦と言うんだ。



というように、その作戦にふさわしい名前をつけていった。

C26: 引き算でやったんだけど。 $78-23=55$, $55-23=32$, $32-23=9$ で9の中にはもう23はないから9はあまりになって、3あまり9になります。

C25とC26の児童と考えを結びつけるため、教師は次の発問を行っている。

T: 2つの作戦を見てどう思う。

それに対して児童から

C27: 同じところあるよ。引き算のここ ($78-23$) と図作戦で同じ。

C28: 引き算の23は1人分、次の23は2人分、次の23は図のことを言っている。

との発言を得て、図作戦と引き算作戦が兄弟だとの結論を得た。

次の児童の見通しは

C29: 私は 23×3 ってやって、69 になってもう1つ 23×4 をやると92 になったんだよね。だから、 23×3 は69にして、問題の $78-69$ ってやって余り9 になった。

を取りあげたが

C30: かけひき作戦だ。でも、どこから $\times 3$ ってでてきたんですか。

という質問がでてきた。ここで、最初の答の見積りが使われていることが次の児童の発言で分かる。

C31: 見積りのとき、3とか4とかだいたいで言ったでしょう、だから。

このことから、この児童の作戦は、見積りかけひき作戦と名付けられた。

次の考えに対して

T: 最後の作戦、みたいね。これは何作戦?

の発問から

C32: 筆算作戦。

C33: Mちゃんのここの部分 (23×3) を使って、 23×3 と……の部分と同じで、

$$\begin{array}{r} 78 - 69 \\ - 69 \\ \hline 9 \end{array}$$

という考えが示され、C23, C24 も見方によって同じように考えられることが示された。(次頁の板書内容参照)

これらの授業でも見られたように、見通しをもって問題を解決する場合には、前時までの既習の内容、方法がどれくらい、どのように使われるかが重要である。したがって、見通しをもたせるためには、自分で問題を解決した後、練り合いの場、または振り返りの場で自分の見通しと他の児童の考えた見通しについて比較し、それぞれのよさを吸収することにより次の授業につなげることが大切である。これらの授業における児童の振り返りとしては次のようなものがある。(次頁参照)

これらのことから、見積り(結果の見通し)のよさや、方法の見通しについても形式的な計算ではなく、線分図や図をかくことが考えを進める上でも、解法を確かめる上でも効果的であることを実感しており、このような学習の積み重ねが自分の力で見通しをもって問題解決にあたる児童の育成につながる。

2. 単元における見通し

実践例①②の授業では、いずれも児童に問題作りをさせ、その問題を既習と未習の問題に分類する中で、今後の学習の計画を立てた。このことにより、児童もこの単元で何を学習するのか見通せて、学習への意欲づけができる。

実践例①では、かける数、割る数が分数のときにその計算の意味を理解し、その計算の仕方を理解することがねらいである。かけ算、わり算の意味理解から結果の見通しをもち、また、数直線、面積図等の図でその問題の構造を表示することが問題の解決に有効であることを理解した。そしてその手法を用いて、単元を通し学習を進めていった。また、単にその問題を解決したのではなく、この単元を通して、分数同士のかけ算、わり算においても、計算のきまりがあることを見つけ活用できるようになった。

実践例②で考えると、児童が見通した解決方法（考え方）に児童の活動にふさわしいネーミングとして「……作戦」としたが、これらの方法が児童に意識づき、次時以降でもその作戦が使われた。特に、筆算の便利さに気づき、いろいろなわり算を筆算で工夫して解いてみようとしていた。また、本時の学習であったように（児童の振り返りでもかかれていたように）答の見積りをする（＝仮商を立てる）よさに気づいていた。

3. 領域における見通し

『数と計算』領域での学習は、先にも述べたように一般的に次の4段階がある。即ち、数概念の理解、計算の意味、計算の方法、計算の習熟である。新しい数概念を学習したあと、今までに学習してきた数世界での演算を新たな数世界に拡張していくのに、既習の内容、方法を土台にして大体次のような方法がとられる。

- (1) 計算の意味（何故、その演算がその問題で使われるのか）
- (2) 計算の仕方を考えよう
- (3) いろいろな方法でやってみよう（数直線、図、式などの利用）
- (4) みんなの共通点を探ろう
- (5) より簡単で一般的な形でまとめよう（筆算、公式など）

この流れを児童に意識づけることで次の単元、また、次学年での単元においても、児童たちは単に計算ができればいいのではなく、「この計算も筆算でできるのかな、何とか公式を作ろう」等の意識が働き、単元で何をどのように学んでいけばいいのか見通しが持てるようになる。

例えば、実践例①では、今までの学習のように最終的に $a/b \div c/d = a/b \times d/c = (a \times d) / (b \times c)$ の形にまとめていたし、実践例②では、いろいろな考えが筆算の方法と同じであること、筆算の便利さに気づいていった。

III 『図形領域』における見通し

1. 図形領域での学習

図形領域の学習では一般的に次の4段階の活動が考えられている。図形を理解（弁別）する段階、図形を構成する段階、図形の性質を調べる段階、他の図形との関係を調べる段階である。

図形領域の学習では、低学年では主に具体的な操作活動や直観的な取扱いを通して、基本的な図形の用語や性質を理解させる。また、中・高学年になるにしたがって、それまでの既習学習、既有

の経験を基にして図形を構成、分解するなどの活動を行ったり、図形の相互関係に着目することにより図形概念を一層深めることをねらいとしている。

また、図形領域は、数と計算領域にみられるような系統性はあまりなく、図形の考察にあたっては、より直線的な理解の占める割合が大きい。図形の学習では、このように直観的にとらえたものを図形の構成要素である辺、角、面、等に着目して分析的にとらえ直すことが大切である。例えば、図形概念を理解させるのにいくつかの図形を提示して、いくつかのグループに仲間分けさせることがある。これらの活動は、辺とか角などの図形の構成要素に着目させ、どの観点で図形を同じにみるかというのを分析的に考えさせることになろう。

2. 図形指導での見通し

まず、具体的な実践について述べよう。

実践例③ 6学年 「いろいろな立体」

札幌市立新琴似緑小学校 鈴木 静

(学習指導案は次頁参照)

授業者はこの単元で、柱体、すい体等のいろいろな立体について基本的な特徴を理解し(名称、構成要素、面の関係等)展開図をかくことによってそれらの図形を構成し、柱体、すい体の性質についてまとめ、図形相互間の関係について調べるという構成をとり15時間扱いとした。

本時の授業で取り上げたのは、9/15時間であり、円錐の展開図を作成することにある。

この授業から図形領域における見通しについて考察しよう。

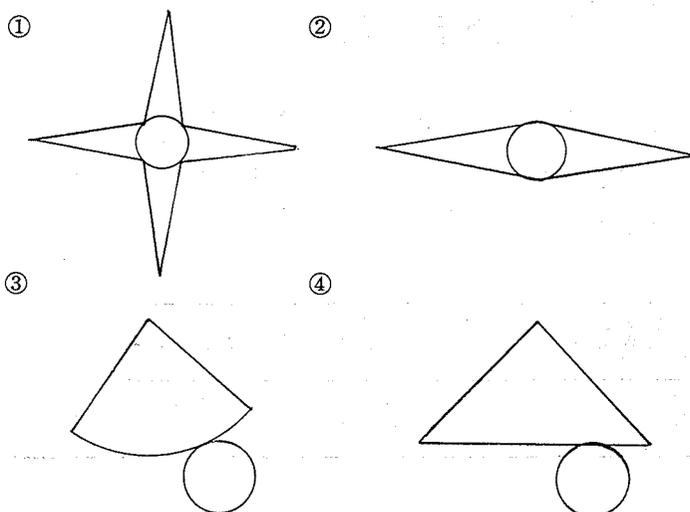
(1) 単位時間における見通し

イ 結果の見通し

本時までの学習では、角柱、円柱、角すいに関して展開図をかかせることを行っている。本時の学習展開で、結果の見通しをもつ場として、初めに円すいを提示した。

T: これを見て、自分の予想する展開図(フリーハンドで)をかいてみて下さい。

という発問から始め、その解として次の4つができた。



これらをかいた理由として、

C 34: バナナむき方式でやった。(①)

C 35: 上からぱっきり切った。(②)

C 36: 側面を縦に切った。(③)

C 37: F君と同じだけどちょっとちがって……(④)

という発言があり、今までのすい体の展開図の書き方を生かし、根拠をもった見通しがもたれている。

しかしながら、数と計算領域では単元の系統性も強く、結果の見通しがもちやすいが、この単元での結果の見通しはこの実践でも見られるように、まだ直観にたよるところが大きく、他の領域に比べて個人差が大きい。

また、前時の学習で、帰納的な考えで円すいの展開図につなげる意図もあり、八角すいのように角数の多いすい体の展開図をかかせているが、実際にはその考えはでてこなかった。児童の発達段階等を考慮し、その可能性について追求してみるのも意味のあることと考える。

ロ 方法の見通し

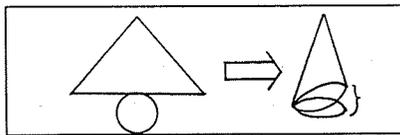
結果の見通しで分かるように、どの児童も底面の円をかいていた。また、方法としても角すいで展開したように頂点から切り開く方法がとられており、前時までの既習が活かされている。

学習の流れは、結果の見通しで考えた自分の展開図をもとに、実際に円すいを構成する活動へと続く。十分にこの活動がなされた後、どの展開図で円すいが構成できたかの吟味がなされた。以下はその学習記録である。

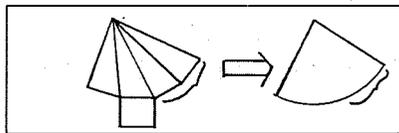
T: 4種類の子予想があったけど、みんな円すいになったかな。

C 38: ぼく(②)のはできない。丸く折れないよ。

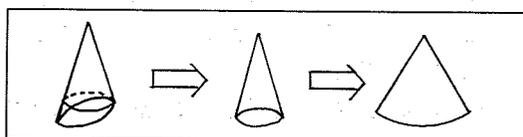
C 39: Hくん(④)のもできない。隙間ができるから。



C 40: 角すいするときも展開図は扇形に近い形だった。もと、下が丸げれば扇形のようになるから。



C 41: H君と同じようにやったんだけど、底面を合わせると側面が筒形になっちゃって、側面を合わせると飛び出る。それで、はみでた部分を切って開いたら扇形になった。



T: K君(①)はできたと言っていたけど。

C42: 余分なところを小さくしたらできたよ。

のような学習展開であったが、ここでの方法の見通しとは、実際に円すいを構成することになり、独自の見通しは難しい。ただ、児童の発言であったC40とC41は注目に値する。C40の考えは、前時での学習を生かしたものであり、また、方法の見通しにもつながるものであった。一歩進んだ教師のかかわりが必要であった。C41の考えは、そのままではうまく円すいが構成できなかった。しかしそこであきらめるのではなく、それをどうにか生かして構成しようとして切ることを思いつき、その結果側面が扇形であることを理解したが、このような活動をできる児童に育てたいものである。

(2) 単元における見通し

この単元の初めに10個の立体を用意し、自分なりの観点から仲間分けをさせることにより次のようにグループ分けができた。

a 角柱, 円柱, 角すい, 円すい

b 柱体, すい体

c 円がある, 円がない

グループ分けの観点を交流することで、それぞれの考えを納得し、次に学習したいことを発言させることにより、立体を作成する、それぞれの立体の性質を調べるなど単元を通した学習内容を見通すことができた。さらに、学習への意欲づけもできた。

展開図は、立体の稜に適当な切れ目を入れ1つの平面に押し広げた形ととらえることができる。どのように切り開くかを1つの立体で学習することにより、他の立体の展開図をかくときに、その方法を応用しようとする姿勢(見通しをもつ)がみられた。このように、1つの学習が既習となり、単元を通して、そのことを生かそうとするのが単元を通した見通しととらえることができる。

(3) 領域における見通し

図形領域では先に述べた4つの段階の学習が一般的であり、これらの段階を通して、図形を構成、分解等の操作活動を通した理解が大切である。そのためには図形を構成する要素に着目し、形、要素の数、位置関係などについて考察することが重要になってくる。

図形領域の学習過程を、数多く経験させることにより、その学習方法に対する見通しが持てるようになるものと考えられる。

6学年では、この後に、角柱、円柱、および角すい、円すいの表面積、体積の求め方を学習することになっている。例えば、柱体、すい体の表面積を求める場合は、展開図をかくことが大変効果的であり、これらの学習をうまく結びつける学習過程を考えることも意味のあることであろう。

IV 『数量関係』における見通し

1 数量関係での学習

数量関係の指導内容としては、「関数の考え」、「式」の内容、「統計」の内容、が挙げられる。したがって、数量関係における見通しといっても、まとめて考察することは難しい。本稿では、特に、「統計」の内容についての見通しについて述べる。

今日の教育の目的として、社会の変化(特に情報化)に主体的に対応できる児童の育成を掲げており、「統計」の考え方がますます大事になっている。

統計処理のねらいが、集団の傾向や特徴を把握することによって、集団に関する資料を目的に応じて、分類、整理し見やすく表すことが大切になってくる。

目的とする集団に対して、その特徴を数量化したり、それによって得られた資料を解釈したりする際の考え方、手法に関わることで、それらを小学校の算数科で系統的に取り上げることはかなり困難で、単元を通した見通し、学び方の見通し（領域を通した見通し）に関する考察は本稿では行わない。

2 数量関係における見通し

実践例④ 6 学年 「資料の調べ方」

札幌市立篠路小学校 菅野 ますみ

(学習指導案は次頁)

本単元の指導計画では、全体で7時間扱いとしている。今までは平均の意味をいくつかの数値を均してどれくらいになるかを表したのに対して本単元の1時間目では、測定値を処理するのに用いてきたのに対して、資料の散らばり具合をみるのに、その資料の代表値としての平均の考えを学習する。このことを学習した後に、2時間目(本時)に、二組の資料を比較するのに、平均では比較できない場合があり、散らばりの様子をとらえることが大事になること、それを表現する方法として、範囲や区間、表や数値線を利用するとわかりやすいこと、それによって自分なりにどう判断するか等について学習する。3~5時間目でいろいろな資料につき、資料を整理し、散らばりを見やすくするのに度数分布表に表したり、柱状グラフに表す等の学習をして、6時間目に一部の資料から全体の様子を知ることを学習する。

本時の学習計画は次頁の通りである。

(1) 単位時間における見通し

(イ) 結果の見通し

導入の素材として、「10秒当てゲーム」を扱った。このゲームは目をつむったまま、ストップウォッチを「スタート」という声と同時に動かし、自分が勘で10秒だと思えるところで止めて、その正確さを競うものである。精度を問題にするこのゲームを扱うことにより、子ども達が必要感をもち「散らばり」に目がむきやすくなると考えた。本時の展開では、問題を提示してからすぐに自力解決をさせた。自分で結果の見通し、方法の見通しをもって解決に取り組んでほしいとの指導者の願いからである。結果的には、前時に代表値としての平均を学習したことにより、結果の見通しをもたず、すぐに平均の計算をする子が多かった。情報処理能力の育成(情報の選択、処理、判断、整理、創造、伝達等)が求められている現在、児童が資料から全体的な傾向を眺め、それからその資料を分析、解析していくというように育てていくことも大切であろう。

この実践での結果の見通しは、どちらのチームが正確か(教師の願いとしてはAチームが勝つとする判断)を見通すことであるが、平均で比較するとAチームが10.4秒、Bチームが10.3秒(平均についてはほとんどの児童が電卓用いて正確な値をだしていた。)とBチームが10秒に近いので勝ちとなる。しかし実際にはAチームの方が10秒に近いところに分布しており「10秒当てゲーム」という性格からして、Aチームが勝ったとする方が自然であろう。私たちは、自力解決での見通しの見直しの大事さを主張してきているが、本時の展開では、答を出して安心したせいも、平均での比較をしてからの児童の活動があまり活発ではなかった。今後の研究として、自力解決した後、教師がどのように関わっていくかが課題となる。

しかしながら、中には、「10秒の人の人数で数えたら……」、「10秒に近い範囲で考えたら……」、

学習指導案④

- ・本時の目標 集団を比較する方法についていろいろな考えを持つなかで、散らばりに目を向け、表わす方法に気付く。
- ・本時の展開(2/7) 集団を比較するとき、平均で比べることができない場合があることに気付く。

学習内容

チーム対抗の「10秒当てゲーム」をしました。AチームとBチームはどちらが勝ったといえるでしょう。

Aチーム	番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	記録(秒)	11	10	11	9	11	8	12	11	10	9	10	10	12	8	11	9	12	10	12	9
Bチーム	番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	記録(秒)	13	9	12	7	11	13	6	7	12	8	9	10	11	12	13	12	10	12	11	8

見通しをわかってもらう

見通しをたどる

平均指導

平均で比べることは満足していい場合、平均で比べられればいかに気付かせる。

平均で比べよう。
平均ではおかしいよугだ。
10秒に近い方がよりよいのだから...
10秒に近い人数を考えよう。

他の場合も使えただろうか。
他の場合も使えただろうか。

平均で比べることはできない場合がある。
散らばりの様子は、範囲や区間、表や数直線を利用するとわかりやすい。
他の場合にも使えただろうか？

α. 平均
Aチーム-10.3
Bチーム-10.2
Bチームの勝ち

β. 10秒の人数
A-4人
B-1人
Aの勝ち

γ. 範囲で
A-8~12秒
B-7~13秒
Aの勝ち

δ. 区間にかけて
9~11秒までの人数
A-14人
B-6人
Aの勝ち

ε. 表
秒
A 7 8 9 10 11 12 13
B 0 2 4 4 6 4 0
Aの勝ち

数直線
Aチーム
Bチーム
Aの勝ち

3. 10秒との差で
Aの合計 10秒 - 0
Bの合計 9・11秒 - 1
Cの合計 8・12秒 - 2
Dの合計 7・13秒 - 3
Aの勝ち

10と10でも平均10
12と8でも平均10
数値の平均では比べられない。

「10秒に近い方がいいのだから、Aではちょうど10秒の人がいて、Bで一番近い人は9.69秒だからAの方がいい」、「例えば、13と9の平均が11だし、10と12の平均も11だから平均では考えられない」という考え方をしている子もあり、この問題で勝つということの意味についても考えさせる必要があった。

(ロ) 方法の見通し

自力解決での児童の解決の見通しとしては、ほとんどが、平均の計算による比較であった。児童の今までの生活経験、前時の代表値としての平均の学習等から、何かを比較するときには平均を用いるという考えが非常に強く児童に定着している。確かに、集団の傾向をとらえる場合、平均の考えが強力な武器になることは間違いないが、必ずしも平均が万能でない。そうしたことを知る意味でも本時の問題はよい素材であった。さて、平均で比較した後に、意欲的に（教師の「他に考え方がないか考えてみて」という指示はあったが）別の方法（方法の見通しの修正）で考えてみようとする子もいた。例えば、10秒の近くの人数を数える子、数直線上に数値を表して様子を見て調べる子等である。1つの問題に対していろいろな方面から見てみようとする態度を育てることは、今後の算数教育でとても重要なことである。

V まとめと課題

今回の報告では、「はじめに」でも述べたように各領域における見通しの現れについて述べてきた。そのために、合計で6回の授業実践を行ってきたが、本稿では特に4回の授業実践について取りあげた。

数と計算領域に関しては、系統性がはっきりしており、また、算数学習の中でも他の領域に比べて、学習する割合が多いので、比較的研究し易い。

この領域での主な学習活動は計算の意味理解、方法であろう。

算数科の学習では、既習学習を生かした自力解決が最も大切な活動である。新しい数での四則計算を学習する際、今までに学んだ内容、手方を駆使して一般的な計算方法を発見し、理解していくが、本稿で述べた2つの実践からもわかるように、この領域では結果の見通しをもつことが問題の解決に重要である。

ここでは実践例として取りあげなかったが、解決を実行していったときの答が結果を見積もった数よりもかなり大きかったために、自分が考えた方法はどこかが違うということで、方法の見通しを修正する場面もあった。これも結果の見通しをもつ利点の1つである。さらに、結果の見通しをもつことが、方法の見通しをもつにも有効ではなかろうかということが、今回の実践から見られる。例えば、実践例①では、 $3/5 \div 2/3$ を計算するのに、 $2/3$ は1より小さく、1当たりの量を求めるのだから $3/5$ より大きいという結果の見通しをもっている児童が多くいた。このことを一歩進めて、どれくらい多くなるのかを考えさせることが、方法の見通しをもつことにつながると思う。また、実践例②でも、結果を見積もることが筆算での仮商を立てることにつながる。今後の研究の1つとして、結果の見通しをどう方法の見通しにつなげるかが挙げられよう。

図形領域に関しても、この領域での一般的な学び方として、前に述べた4段階がある。したがって、単元を通した見通し、領域を通した見通しについては、図形に関するそれまでの既習の学び方が児童に定着していれば、それほど困難ではないと思われる。ただ、図形領域の中で報告したように数と計算領域と比較して、図形領域の学習内容の間にそれほど系統性がないので、結果の見通し

を既習学習を基にしてみつことは、それほど容易でなく、直観に頼るところが大きい。また、それまでの児童の生活経験による差も大きく影響する。図形領域での問題点の1つは、どのように結果の見通しをもたせるかにある。図形領域の学習は図形の構成要素に着目し、分析的に図形をとらえることが主な活動であるから、構成要素に着目すれば、辺を重ねてみる、角度を測る、切り開いてみる等のように活動的であり、方法の見通しをもつことは比較的容易である。単元や、領域を通した見通しをもつことに関しては、例えば、立体の展開図を学習したときに、児童から全体の面積を求めたい等の発展的な考えが示される（実際に他の実践例でこのことがあった）場合がよくある。児童の関心、意欲、効果的な指導等を考えると、今後、算数科での学習内容、また、その配列等についての考察が必要であろう。

数量関係については、今回の実践では「統計」の内容だけであった。この領域の内容は多岐にわたっており、今後、各内容での見通しについて実践、考察することが課題として残っている。この領域での特徴的なこととしては、内容の系統性が他の領域に比べて弱いことである。したがって、単元、領域を通して見通しについて考察することが困難である。しかしながら、実践例④にもあるように、この領域での結果及び方法の見通しをどう児童にもたせるかは、今の教育全体での目標を考へても重要なことである。

紙面の関係で今回の報告では、量と測定領域については述べなかったが、この領域については、前回の報告⁽¹⁾で学び方⁽¹⁾の見通しと関連させて、詳しく述べている。

今年度の実践から見通しをもたせるための教師の手だてとして、特に発問の重要性を感じた。授業のどの場面で、どのような発問が適切なのかについての研究を今後行っていきたい。更に、今年度は、研究会員のほとんどが高学年を担当しており、低、中学年での見通しの研究ができなかったが、次年度以降で、学年の発達段階における見通しのもち方の差異についても研究を進めたい。

参考文献

- (1) 大久保和義 他 算数教育における見通しの研究(2) 北海道教育大学紀要(第1部C) 第43巻(1992) p.285-300